第 20 卷 第 3 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 20, No. 3
1977 年 8 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　August, 1977

新疆维吾尔自治区蝗虫的研究：草原优势种蝗虫的生物学特性*

新疆维吾尔自治区巴里坤哈萨克自治县治蝗站
中国科学院北京动物研究所昆虫生态室三组

新疆维吾尔自治区的蝗虫种类十分繁多，我们近年来在整理新疆蝗虫标本过程中，已鉴定出约有 120 种以上。其中对各季草场及其附近的农作物能造成严重危害的蝗虫也有10种左右。研究这些优势种蝗虫的生物学特性，不但有助于了解它们的发生动态规律；而且对开展蝗虫的预测预报、进行及时有效的防治和根除蝗害，保护、建设草场，发展畜牧业都有十分重要的意义。

根据我们几年来在新疆开展的调查研究工作，现将西伯利亚蝗 [*Gomphocerus sibiricus* (L.)]、红胫戟纹蝗 [*Dociostaurus* (S.) *kraussi kraussi* (Ingen.)]、意大利蝗 [*Calliptamus italicus italicus* (L.)]、黑条小车蝗 [*Oedaleus decorus* (Germ.)] 和朱腿痂蝗 [*Bryodema gebleri gebleri* (F.-W.) 这五种优势种蝗虫的生物学特性简要整理如下 [关于亚洲飞蝗 (*Locusta migratoria migratoria* L.) 的研究将另行整理]。

一、西伯利亚蝗 *Gomphocerus sibiricus* (L.)

（一）生活史 西伯利亚蝗在新疆地区一般一年发生一代，以卵在土中越冬。其孵化、羽化和产卵期在不同的年份、不同的地点及不同的环境有明显的差异。一般年份，最早孵化出现在 4 月下旬或 5 月上旬，孵化盛期约在 5 月上、中旬；羽化最早约在 5 月中旬，6 月上旬可进入羽化盛期；6 月中旬个别成虫开始产卵，6 月下旬进入产卵盛期，产卵一直可延迟到 7—8 月。成虫在多次交配后，雄虫常先于雌虫死亡，雌性成虫在 9 月份仍可在自然界见到(图 1)。

月	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
卵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																			
蝻												—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
成　虫														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
卵																	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

图 1　西伯利亚蝗生活史(新疆：巴里坤)

* 参加本项部分研究调查工作的同志有：陈永林、刘举鹏、黄春梅、赵建铭、王慧芙、王序英、陈志辉、关雪辰、王书永、冯喜昌(中国科学院北京动物研究所)；陈安国、金翠霞(青海省生物研究所)；沈维山(新疆维吾尔自治区治蝗灭鼠指挥部)；张世孝(新疆哈密地区农牧局)；马良贤、任聚成(新疆巴里坤哈萨克自治县治蝗站)。

（二）孵化、脱皮、羽化与气候、地形条件的关系 越冬卵在适宜的温度和土壤含水量的条件下，胚胎即开始发育。当初孵幼蝻顶破卵壳出土后，约经 3、4 分钟即脱去一层白色的胎衣，然后在阳光下约 1 小时，体色即变成深褐色或黑褐色。

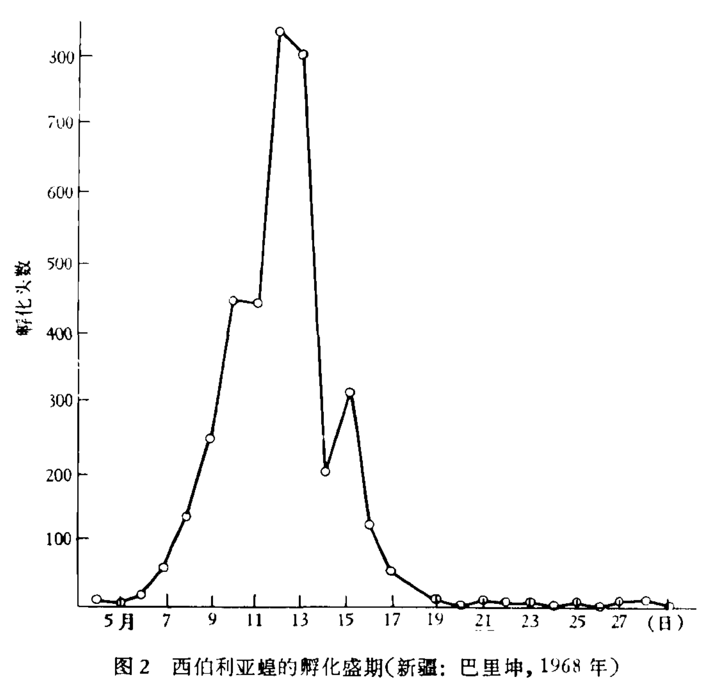


图 2 西伯利亚蝗的孵化盛期(新疆：巴里坤，1968 年)

卵的孵化与气候状况有密切的关系。当气温在 10.5—22℃、地温(5 厘米) 13—16℃ 时(1968 年，巴里坤)，卵的孵化量最高。同时卵的孵化量增高都是出现在晴天增温的过程中，如遇天阴温度降低，卵的孵化量就明显减少(图 2)。在一天内，卵的孵化量以 8—10 时最高，10—12 时次之，12—14 与 14—16 时则更次之(图 2)。

蝗蝻共脱皮 4 次，羽化后即进入成虫期。蝗蝻脱皮多出现在晴天无风和气温较高的时候。在一天中 9—10 时和 13—14 时脱皮的蝗蝻最多。日落时和阴天甚至多云天气脱皮的蝗蝻就明显地减少。一般蝗蝻脱皮约需 7—25 分钟。羽化一般也不在阴雨天进行，而雨后转晴则可出现羽化高峰。羽化过程一般约需 20—30 分钟。

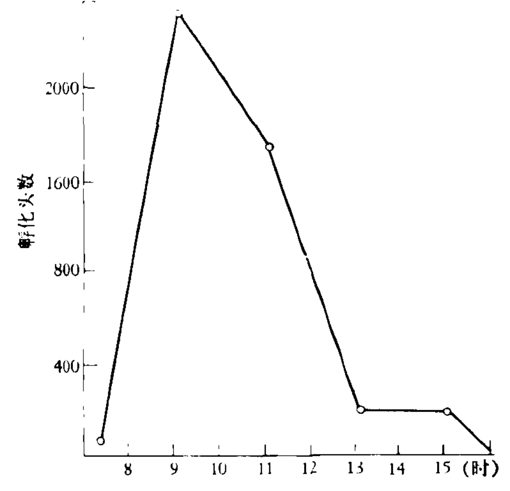


图 3 西伯利亚蝗一日中不同时间的孵化量
(新疆：巴里坤，1968 年 5 月 4—29 日)

据在巴里坤(1968)观察，西伯利亚蝗一般在林带以下的山坡和山麓平原地带孵化较早，并以海拔低或避风向阳的山谷地带孵化和发育较快而且也较整齐，成虫出现也早；在林带内和林带以上的草场则较迟，孵化、发育也不整齐。如在巴里坤县林家台子(1,665 米)的山坡草场，4 月 19 日初见孵化，5 月上旬以一、二龄为主(一龄占 92.6%，二龄占 7.7%)，5 月中旬初见成虫，下旬开始大量羽化，6 月 1 日成虫占 43%。巴里坤西部的拉巴泉谷地虽然海拔较高(2,050 米)，但因避风向阳，气候较为暖和，6 月 2 日成虫已占 70.9%，并且部分雌蝗腹内的卵已发育成熟。巴里坤东部气候较寒冷的大柳沟北山麓(1,900 米)，5 月 21 日仍以一、二龄为主(一龄占 51.9%，二龄占

25.9%，三龄占 22.2%），至 5 月 24 日才首见雄性成虫，6 月 25 日以后才不见蝗蝻。在巴里坤盆地东部的伊吾军马场总场南山山麓（2,300 米）则在 6 月中旬仍以三龄蝗蝻为主（6 月17日三龄蝗蝻分别占 41.6% 和 56.1%），而其南山海拔高于 2,300 米的沟谷向阳避风的乌松沙拉沟则在 6 月 18 日成虫已占 94%，且雌蝗已有 80% 抱卵。

（三）活动和取食　西伯利亚蝗的活动与光照、温度和湿度等天气状况有着十分密切的关系。在一日中，在清晨日出前，多躲藏在草丛基部静止不动；当太阳升起气温增高后，即开始爬到草根外面或植株茎叶的中上段晒太阳，待气温进一步升高后，即开始取食。在晴天日落时，跳蝻则从开阔地段的地表、石块以及干枯残株上向植株顶端爬去，以得到落日的余光照射，此时有的蝗蝻还在取食。当夜深植物表面温度下降到低于土壤表面温度时，则又躲到草丛间或残株下。

西伯利亚蝗主要取食禾本科、莎草科等植物，对一些农作物危害也很严重。据作者观察，西伯利亚蝗取食的植物有：紫花芨芨草（*Achnatherum purpurascens* Keng）、天山赖草［*Aneurolepidium tianschanicum*（Drob.）Nevshi］、细柄茅［*Ptilagrostis mongholica*（Turcz.）Griseb.］、三稜草（*Eleocharis multicucles* Svenson）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum* Hand.）、野砂葱（*Allium* sp.）、牛毛草（*Triglochin* sp.）、马蔺（*Iris emasata* Thunb.）、小麦（*Triticum aestivum* L.）、冰草［*Agropyron cristatum*（L.）Gaertn.］等。

（四）聚集和迁移　蝗蝻刚孵化时常聚集在产卵场所附近的很小范围内。二龄以后开始扩散，但也有一定数量的蝗蝻常聚集在温度较适宜的地表、石块或倒树及植丛上，有时在牲畜粪上也有一定数量的蝗蝻或成虫聚集。二龄蝗蝻基本上还集中分布在产卵场所附近不太远的地方。三、四龄蝗蝻继续扩散，分布就比较均匀，所占的面积也明显扩大。通常孵化盛期蝗蝻所占据的面积只有羽化期蝗虫所占面积的 1/8至1/10。

在羽化后，特别是在性成熟前，成虫常有较长距离的飞迁扩散行为。据作者在 1955 年 6 月 27 日在巴里坤十五里观察（当时天晴日暖）：上午 9 时在距地表 1.7 米处的气温为 30.5℃，草丛附近地表温度是 34℃，成虫在此时即开始短距离飞迁；上午 9 时 15 分以后飞迁的成虫数量逐渐增加；在 9 时 30 分时在视野范围内的上前方见到飞迁的成虫达 65 头，其飞行高度距地面约 5 米左右；9 时 43 分以后，飞迁成虫量又增，飞行高度约 10—50 米；11 时后，飞迁成虫数量更多，飞行高度距地面已有 50—100 米；11 时 20 分至 12 时 6 分则达到飞迁数量的最高峰，在视野范围内的上前方可见到 965 头以上的成虫；到 14 时飞迁成虫数量则大减

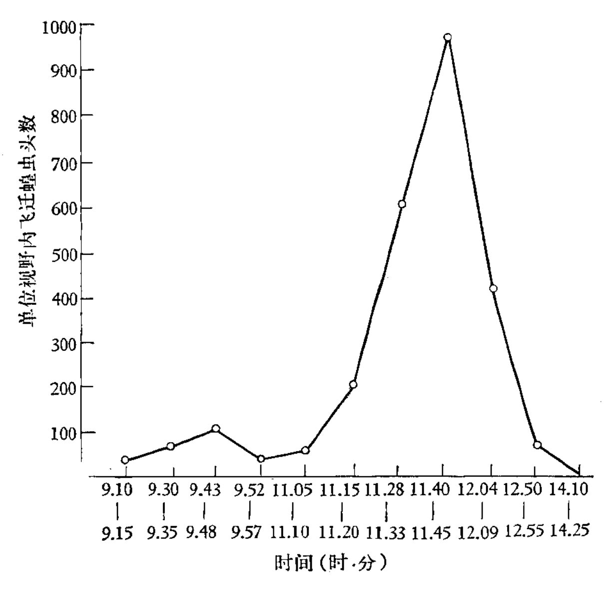


图 4　西伯利亚蝗成虫飞迁数量与时间的关系
（新疆：巴里坤十五里，1955 年 6 月 27 日）

(图 4)。1968 年 6 月 9 日在巴里坤沙尔乔克南山观察到大量成虫由山上向山下东北方向飞去,其飞行高度达 40—50 米,飞行距离达数百米之外,但有些成虫只飞 3—4 米高,飞不远就落下来,然后再起飞。同年 6 月 25 日下午,气温较高并有微风,在沙尔乔克附近又见到大量成虫由南山方向飞来,当风力增大时则下降到地面,风力减弱时又起飞,一般飞行高度为 5—10 米,部分成虫飞过高达几十米以上的苏吉山山头而北去。

据作者观察,西伯利亚蝗成虫的飞行方式可分为四种类型:(1)低空短距试飞:一般飞行高度约在 3 米以下,飞行距离不远,只有几米,是飞迁前的试飞或称飞迁的前奏阶段;(2)中空迎风斜飞:一般飞行高度约距地面 3—10 米,飞行距离较远,可达数十米,为远距飞迁的准备阶段;(3)螺旋式盘飞:起飞时头部迎风,因受风力影响则其飞行前进方向与风向形成钝角,并不断呈现螺旋式盘飞升高,其飞行高度距地面约 10 米以上,有时甚至高达 100 米以上。当风力大于 2 级时,飞迁距离的远近则与盘飞高度常成正比,而盘飞的高度似与风力大小成反比,此飞行方式是远距离迁飞的关键阶段;(4)高空远飞:一般飞行高度可达 50—100 米以上,常出现在晴天、风力在 3 级以下的午前时刻,多呈现定向飞行,但也有无明显的定向盘旋式飞迁,前者常形成远距离飞迁,后者有时则可在视野范围内的较远距离降落。

(五)交配与产卵 在羽化 4—10 天后,开始交配。在一日中,以 11—13 时交配的成虫数量最多,在阴雨天则停止交配。但由于雌雄交配在一起延续的时间很长,故在夜间仍可见到交配者。在笼养的条件下,常可见到交配 3—4 天后才分散。在雨天转晴后,交配成虫的数量显著增加。

在交配6—14天(平均 10 天左右)后,开始产卵。成虫产卵期约 4—20 天,产卵间隔为 4—11 天不等。一雌虫可产卵 3 块左右,每块含卵 3—12 粒,一般为 7—10 粒。雌蝗在土中产卵的深度为 0.5—1.0 厘米。在西伯利亚蝗常发生地,在产卵盛期的晴天中,每日均可见到产卵的成虫,特别当阴雨低温天气转晴升温后,产卵虫数就更多了。西伯利亚蝗很喜集中产卵,如 1968 年在巴里坤肋巴泉的林带以上草场,一平方米就有 168 块卵;在巴里坤城南西黑沟林边坡地上,一平方米高达 486 块卵。根据野外观察,西伯利亚蝗特别喜欢在牧场冬窝子里羊场的羊粪层中产卵;在夏窝子因有羊群骚动,则集中产卵于羊场外围的阳坡上;在沙山一带则产卵于疏松的沙土中;在林带以下的春秋牧场,则常集中产卵于阳坡的疏松土中和紫花芨芨草(*Achnatherum purpurascens* Keng)、荨麻(*Urtica* sp.)等较高大植丛的周围。在养虫笼内饲养西伯利亚蝗的过程中,则可看到常常产卵于向阳、草稀、土质疏松的笼内边缘附近。从以上观察可以看出,西伯利亚蝗所选择的产卵场所是土质疏松、避风向阳、温度较高而植被覆盖度较小的地方。

二、红胫戟纹蝗 *Dociostaurus* (*S.*) *kraussi Kraussi* (Ingen.)

(一)生活史 红胫戟纹蝗在新疆地区一年发生一代,以卵在土中越冬。其孵化、羽化及产卵等随着环境、地点及年份的不同有着较大的差异。如天山山系准噶尔盆地南缘的吉木萨尔县在 1955 年较奇台县早孵化 4—7 天。又如巴里坤盆地(1968 年)东部伊吾军马场的山麓(2,100 米)荒漠戈壁及休闲地于 4 月 27 日初见孵化,5 月上旬进入孵化盛期;而盆地西部的林家台子(1,665 米)则提前 4 天以上;其东部的伊吾前山牧场(2,300 米)

则迟孵化 5 天左右。这说明由于地理位置、海拔高度的不同，蝗卵发育孵化进度就表现出东西部之差异，为掌握防治有利时机的参考依据。在一般年份，最早孵化出现在 4 月下旬或 5 月初，孵化盛期在 5 月上、中旬，孵化末期可到 5 月下旬；羽化最早出现在 5 月下旬，盛期出现在 6 月上旬；产卵初期在 6 月上、中旬，盛期在 6 月中、下旬，产卵末期一直可延迟到 7 月底。在自然界，成虫在 9 月份尚不难见到(图 5)。

月	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
卵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																					
蝻												—	—	—	—	—	—	—	—																	
成　虫															+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
卵																●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

图 5　红胫戟纹蝗生活史(新疆：巴里坤)

（二）孵化、脱皮与气候条件的关系　蝗蝻出土后，在卵囊外脱去胎衣，呈黄白色。然后爬上植物枝叶或在地面上取暖，约经 20 分钟体色逐渐加深，呈黄色或灰黄色，一小时后便开始跳跃。卵的孵化与气候等条件有密切的关系。在一天内，卵的孵化以 10—12 时最多，8—10 时次之，12—14 时再次之，而其余的时间则很少孵化(图 6)。如在巴里坤北山山麓的大柳沟(1,900 米)1968年 9 时30分曾观察到 5 块蝗卵正在孵化(其气温 11.5℃，地表温度 28—32℃)。卵的孵化率和死亡率在不同的年份是有所不同的。如 1968 年在巴里坤地区经统计卵的孵化率为 59.5%，死亡率为 40.5%，其中因发霉而死亡的约占 28.8%；但 1975 年在巴里坤地区统计，卵的死亡率仅有 7.2%，且大部分是因干枯而死。1968 年因发霉而使孵化率偏低很可能与 1967 年雨雪多有直接的关系。

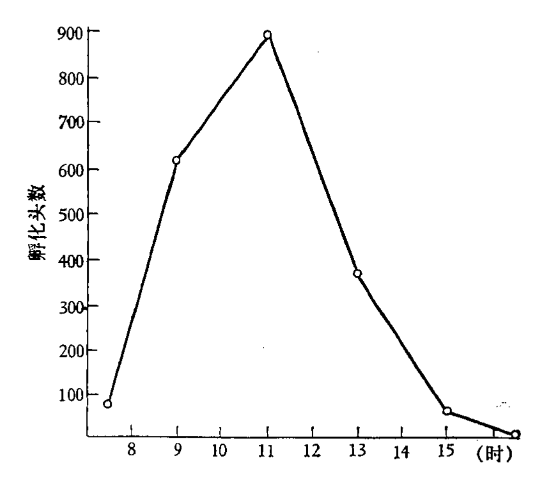


图 6　红胫戟纹蝗一日中不同时间的孵化量
(新疆：巴里坤，1968 年 4 月 29 日—5 月 17 日)

蝗蝻雄性脱皮 4 次，雌性脱皮 5 次。脱皮与气候等条件也有密切的关系，如遇阴雨低温天气，则停止脱皮。

（三）活动和取食　蝗蝻性喜跳跃，老龄蝗蝻一次可跳跃 80—100 厘米。蝗蝻无聚集习性。成虫也不作远距离飞迁，多喜跳飞，一次跳飞最远也不过 3 米左右。遇风则多潜伏在草丛或沟渠附近，特别喜在避风坡面栖息。在一般晴天状况下，清晨与傍晚多栖息于植被草根附近；在 10—12 时及 15—17 时比较活跃；中午日照强，温度高，虽无风也多栖息于草丛等蔽阴处。

7时后,距地面10厘米的气温增高到18℃时,蝗蝻开始取食。一头三龄蝗蝻在5分钟内即可把一根狐茅(*Festuca* sp.)吃光。一般情况下,在晴天8时后,当地面温度达到25—30℃时,蝗蝻则普遍取食;当地面温度达到34℃时,多数蝗蝻则在草间爬行。取食或停止取食。红胫戟纹蝗的食性很杂,主要取食禾本科、莎草科及其他植物,如:小麦(*Triticum aestivum* L.)、紫花芨芨草(*Achnatherumpur purascens* Keng)、新麦草(*Psathyrostachys perennis* Keng)、三稜草(*Eleocharis multicucles* Svenson)、猪毛菜(*Salsola*sp.)、优若藜[*Eurotia ceratoides* (L.) Mey.]、野油菜[*Rorippa montana* (Wall.) Small.]、臭蒿(*Artemisia hedinii* Ost.)、刺蓬(*Salsola pestifer* A. Nelson)、砂葱(*Allium* sp.)等。

(四)交配与产卵 在一般情况下,羽化5—7天后,即可进入交配盛期。一般多在上午进行,在阴雨低温天气,交配甚少。在交配期间,成虫活动甚为活泼,交配时间一般在1小时左右,可进行多次交配。

交配后5—14天开始产卵。据观察,产一块卵一般约需1小时以上,产卵后,当时或次日又与雄性成虫进行交配。雌性产卵期最长可达27天,一般15天左右。雌虫一般产卵1—4块,每块含卵5—15粒。

红胫戟纹蝗产卵多选择在土质较为坚实,植被略为稀疏的沙质土壤地段,如河渠两岸,休闲麦地的田埂、田埂以及路边等地方,在长有蒿草 *Artemisia* sp. 或天山赖草 *Aneurolepidium tianschanicum* (Drob.) Nevski 等向阳坡地产卵更多。但在野外挖卵时,没有发现产卵十分集中的地段,一般一平方米最多可达10块左右。

三、意大利蝗 *Calliptamus italicus italicus* (L.)

(一)生活史 意大利蝗在新疆地区一年发生一代,以卵在土中越冬。一般年份,卵的孵化最早出现在5月上旬,孵化盛期约在5月中、下旬,孵化末期在5月下旬;羽化最早出现在6月上旬,羽化盛期通常在6月中旬末期;产卵初期约在6月下旬,盛期约在7月上、中旬。成虫在多次交配后,雄性则先于雌性死去,雌性成虫可活到9月下旬(图7)。

月	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
卵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																					
蝻													–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–													
成 虫																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
卵																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

图7 意大利蝗生活史(新疆:巴里坤)

(二)孵化与气候条件的关系 蝗蝻在出土前,先在卵囊内脱去胎衣,出土后,体色呈淡黄色,10分钟后体色渐渐加深变黑,经过1小时后变成乌黑色。

卵的孵化与天气状况(晴、云、雨、雪等)以及土壤温湿度有一定的关系。在孵化期间如遇天气变阴或云层增厚而温度下降时,孵化率则减低,雨天或降雪均未见到孵化,天气转晴升温后,孵化率则显著增加。一天中,孵化盛时在上午8—10时,尤以10时前孵化最多;一般晴天在16时以前皆有孵化。据观察3,367粒卵,55.6%是在上午8—10时孵化

的，10—12 时及 12—14 时孵化率分别为 16.6% 及 16.1%，8 时以前孵化的仅占 4.2%（图 8）。据观察，当距地面 5 厘米处的土壤温度为 12—22℃ 时，卵的孵化量较多，土温在 15—22℃ 时为孵化盛时，此时，距地表 35 厘米处的气温为 17.0—28.5℃。

（三）活动和取食　蝗蝻有聚集、趋光晒体的习性。常随太阳光线照射的角度不同而改变其聚集的位置。如在巴里坤观察一立方米养虫笼内的蝻和成虫（约200头以上），当气温为 10.8—22.5℃ 而笼内地表温度为 17—34.8℃ 时，蝻和成虫大部分集中在向阳而草少的地面，或明显地聚集在笼框形成阴影边缘的外侧和地表石块阴影的外缘；当地表温度为 25.1℃时，24.2%的蝗蝻分成三群聚集；当地表温度为 28.2℃时，全部的蝗蝻分成五群（每群分别为 15、20、48、49、76 头）聚集。在阴雨或大风天，蝻和成虫则分散栖息于草丛中。

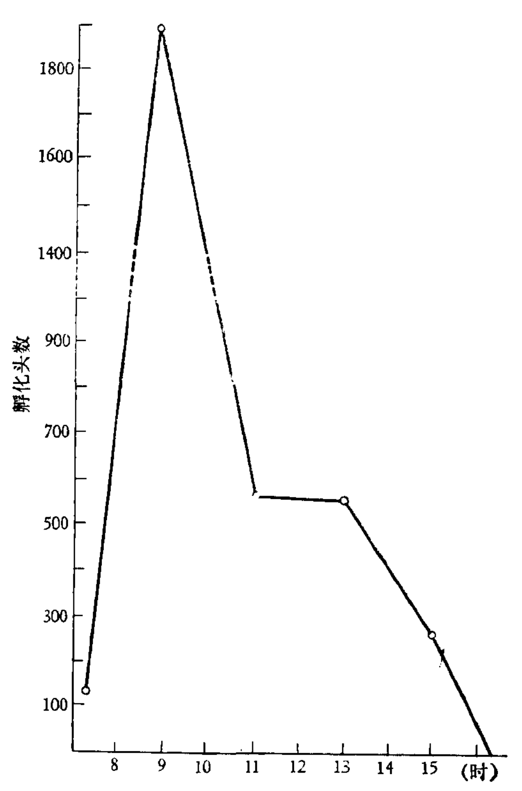


图 8　意大利蝗一日中不同时间的孵化量
（新疆：巴里坤，1968 年 5 月 14 日—6 月 10 日）

蝗蝻善于跳跃，雄性跳跃能力更强，幼龄蝗蝻一次可跳1米左右，老龄蝗蝻一次可跳 2 米以上。成虫善于飞翔，在羽化后产卵前更为活跃。飞迁常出现在天气晴朗的时候，一般在长距离飞迁前先低飞（1—10 米）。低飞或短距离飞迁（10—100 米）往往是为了选择取食或产卵场所。高飞远迁时高度可达 50—200 米，且多出现在晴天的 11 时。12—17 时为飞迁的盛时，18—20 时则停止飞迁。

蝗蝻在孵化后的两天内可不取食。意大利蝗主要取食：胡芦巴（*Trigonella* sp.）、野苜蓿（*Medicago falcata* L.）、刺儿菜（*Cephalanoplos segetum* Kitam.）、灰菜（*Chenopodium album* L,）、鹤虱（*Lappula echinata* Gilib.）、猪毛菜（*Salsola* sp.）、冷蒿（*Artemisis frigida* Willd）、优若藜［*Eurotia ceratoides* (L.) Mey.）、肯若藜（*Echinopsilon divaricatum* Kar.）、二裂叶萎陵菜（*potentilla bifurca* L.）、油菜（*Brassica campestris* L.）、猪殃殃（*Galium aparine* L.）草原老鹳草（*Geranium pratense* L.）、野油菜［*Rorippa montana* (Wall.) Small］、天山赖草［*Aneurolepidium tianschanicum* (Drob.) Nevski］、紫花芨芨草（*Achnatherum purpurascens* Keng）、新麦草（*Psathyrostachys perennis* Keng）、小麦（*Triticum aestivum* L.）、香蒿（*Artemisia apiacea* Hance）、臭蒿（*Artemisia hedinii* Ost.）、砂葱（*Allium* sp.）等。

（四）交配和产卵　成虫在羽化 4—7 天后开始交配、产卵。产卵多选择在土质不十分坚硬、而碎石又较多的裸露地段。产卵多在 10 时至 16 时之间。产卵时，多选择靠近小石块的地方，把产卵器靠近小石块，顺着小石块向地下钻洞。约经 1 小时左右卵即可产完。卵产完后，猛然跳走，产卵洞口即被洞口周围的小碎石及浮土封住。意大利蝗很喜集中产

卵,如在巴里坤小红旗沟山坡,在不到一平方米的地方就有 30 多头意大利蝗同时在产卵。在此 0.5 平方米的地方便挖出 140 块卵。一雌虫可产卵 3—5 块,每块卵一般含卵 20—50 粒。

四、黑条小车蝗 *Oedaleus decorus* (Germ.)

(一)生活史 黑条小车蝗在新疆地区一年发生一代,以卵在土中越冬。一般年份,最早孵化出现在 5 月中、下旬;在 7 月上旬始见羽化。在自然界成虫可活到 9 月份(图 9)。

月 / 旬 / 虫态	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
卵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																		
蝻														—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
成虫																			+	+	+	+	+	+	+	+	+									
卵																					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

图 9 黑条小车蝗生活史(新疆:巴里坤)

(二)聚集与取食 蝗蝻有趋光趋温聚集习性,但在地面却很少聚集,而较多数量的聚集常出现在草丛上。黑条小车蝗主要取食的植物有:天山赖草 [*Aneurolepidium tianschanicum* (Drob.) Nevski]、细柄茅 [*Ptilagrostis mongholica* (Turcz.) Griseb.]、新麦草 (*Psathyrostavhys perennis* Keng)、针茅 (*Stipa* sp.)、三稜草(*Eleocharis multicucles* Svenson)、优若藜 [*Eurotia ceratoides* (L.) Mey.]、银灰旋花 (*Convolvulus ammannii* Desr.) 等。

(三)交配与产卵 成虫在羽化 7—13 天后交配,个别的在羽化 30 天后才开始交配;交配 6—9 天后产卵,个别的在交配 35 天后才开始产卵。产卵多在上午 10 时至下午 4 时。雌虫产卵时,有许多雄虫停在雌虫的周围,有的雄虫竟爬在正在产卵的雌虫背上,有时竟有 3、4 个雄虫同时爬在一个雌虫背上,当雌虫产完卵后,雄虫立即与雌虫进行交配。由于黑条小车蝗的这一习性,所以很容易发现正在产卵的雌虫。雌虫产完卵后,并不立即跳走,而是用其后足拨动产卵孔周围的土粒,待把产卵洞口封好后才离开产卵地点。

黑条小车蝗多选择土质比较坚硬的场所产卵,在产卵场所中常有较多的小碎石,有时也在草根旁边甚至在矮草丛中钻洞产卵。在野外可以看到许多与地面成倾斜角度的但没有产卵的洞,查看结果,是在洞的底部遇到了石块,再难以往下钻孔,而黑条小车蝗的卵又较长,所以它就转移到适于钻洞的土壤地段产卵。每雌蝗可产卵 3 块左右,每块含卵 9—25 粒。

五、朱腿痂蝗 *Bryodema gebleri gebleri* (F.-W.)

(一)生活史 朱腿痂蝗在新疆地区一年发生一代,以卵在土中越冬。一般年份,最早孵化出现在 5 月上旬,孵化一直可延续到 6 月下旬;成虫始见于 6 月中旬;7 月上旬开

始产卵，中、下旬为产卵盛期。8 月中旬成虫已开始死亡，但在 9 月份在自然界仍可见到成虫(图 10)。

月	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
卵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																		
蝻													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
成　虫																	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
卵																			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

图 10　朱腿痂蝗生活史(新疆：巴里坤)

(二) 活动和取食　性喜在裸露的土表和石表栖息，栖息地点的改变是随着阳光的照射部位而转移的。在养虫笼内，晴天上午多集中于笼内东侧土表，而下午则多在笼内西侧土表(表 1, 2)。

表 1　朱腿痂蝗蝻栖息与天气状况的关系(巴里坤沙尔乔克，1968 年)

日期		天气状况	总虫数(头)	虫口分布(头)					备注
				阳光下			阴影下		
月	日			土、石表面	草上	虫笼纱上	土、石表面	草上	
6	7	晴，西北风	46	41	1	0	4	0	10:30
	8	晴，无风，气温高	46	42	1	0	3	0	9:30—9:40
	8	晴，微风(西)，气温高	42	36	2	4	0	0	15:10—15:16
	12	云，日光弱	44	38	2	4	0	0	10:10—10:20

表 2　朱腿痂蝗蝻分布生境与天气状况的关系(巴里坤大柳沟，1968 年)

日期		天气状况	分布生境	每样方虫数(头/10 米²)						备注
月	日			I	II	III	IV	V	合计	
5	18	晴，微风(东北)	小沟	11	14	14	7	1	47	
			蒿草地	13	17	6	5	2	43	
	22	晴，西北风(2—3 级)	小沟	14	11	21	0	0	46	
			蒿草地	4	2	1	0	0	7	
6	1	小阵雨，西北风	小沟	11	2	0	0	0	13	地表 15.7℃
			蒿草地	4	3	1	1	0	9	地表 14.6℃
			沟坡石砾	10	6	12	11	0	39	地表 16.3℃

朱腿痂蝗的取食与光线和温度有密切的关系，雨天不取食，阴天也很少取食，只有太阳出来后，土表温度升到 17℃ 时才普遍取食。朱腿痂蝗的食量很大，据 1968 年在巴里坤观察，363 头成虫在不到 3 天的时间内就将一丛高约 35 厘米、直径 30 厘米的紫花芨芨草全部食光；又观察 350 头成虫在一天内能将 26 株平均为 35 厘米高的牛尾蒿的叶片吃光。

当日又放入 40 株牛尾蒿,次日又有 16 株牛尾蒿的叶片被食光,而其他的叶片也已开始被食。朱腿痂蝗主要取食: 紫花芨芨草 (*Achnatherum purpurascens* Keng)、猪毛菜 (*Salsola* sp.) 萝卜叶(*Raphanus sativus* L.)、臭蒿 (*Artemisia hedinii* Ost.)、香蒿 (*Artemisia apiacea* Hance)、刺儿菜(*Cephalanoplos segetum* Kitam.)、荠菜 [*Capsella bursapastoris* (L.) Medic.]、灰菜 (*Chenopodium album* L.)、小麦 (*Triticum aestivum* L.)、新麦草 (*Psathyrostachys perennis* Keng)、三棱草 (*Eleocharis multicucles* Svenson)、砂葱 (*Allium* sp.) 等。

(三) 交配和产卵 交配活动多在晴朗的天气进行,阴雨天则停止交配,雨后转晴、土表温度到达 18℃ 时,则又进行交配。

产卵也多在晴朗的天气进行, 与光和温度有着密切的关系。从饲养朱腿痂蝗的笼内挖卵结果看,在笼内西侧所产的卵块明显比中部和东侧为多;在野外也没有观察到朱腿痂蝗在草根附近即使是土质较疏松的遮阴处产卵。这说明朱腿痂蝗产卵时对光的要求比对土壤硬度的要求更为严格。一般来说,朱腿痂蝗喜产卵在土质较为疏松、并混有小碎石子的地方。产卵比较分散,在野外卵块的分布密度很低,所以不易挖到朱腿痂蝗的卵。

STUDIES ON THE GRASSHOPPERS OF SINKIANG UIGHUR AUTONOMOUS REGION: THE BIONOMICS OF FIVE DOMINANT SPECIES INFESTING THE PASTURES

Locust Control Station, Barkol Kazak Autonomous Prefecture, Sinkiang Uighur Autonomous Region
Division of Insect Ecology, Peking Institute of Zoology, Academia Sinica

Our Sinkiang Uighur Autonomous Region is rich in Acridid fauna. In recent years the authors have identified more than 120 species from the acridological collections, and among them about ten species are known able to cause serious damages to the pasture lands and the nearby crop fields. Detailed studies on their bionomics seem necessary and pre-requisite in our effort to establish prognostic programs and design controlling measures. The present paper deals with the bionomics of *Gomphocerus sibiricus* (L.), *Dociostaurus kraussi kraussi* (Ingen.), *Calliptamus italicus italicus* (L.), *Oedaleus decorus* (Germ.) and *Bryodema gebleri gebleri* (F.-W.)